

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-032906

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl. H02J 7/00

H01M 8/00

H01M 8/04

H02J 7/34

(21)Application number : 2001-210717 (71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.2001 (72)Inventor : HAYANO AKIHITO

(54) POWER SUPPLY UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply unit which permits a storage battery for maintaining adequate storage performance, for as long a period as possible by avoiding the disadvantage of its storage battery deteriorating at an early stage.

SOLUTION: This power supply unit includes the storage battery 5, which stores surplus power of a fuel cell 1 and outputs the stored power to the outside if the fuel cell, is short of output, a power consumption means 4 which consumes surplus power, a charging state detection means 6 which detects the charging state of the storage battery, and a control means 12 which controls the operating conditions of the power supply unit. If the power generated in the fuel cell 1 is smaller than the load power, the power stored in the storage battery 5 is outputted to the outside, and if the output generated in the fuel cell 1 is larger than the load power and is not fully charged, the surplus power is stored in the

storage battery 5. If it is fully charged, then the surplus power is consumed with the power consumption means; and when the storage battery 5 stays fully charged for over a specified time interval, the power stored in the storage battery is consumed with the power consumption means 40.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A storage battery for outputting electric power which stored electricity surplus electric power of a fuel cell which outputs generated electric power outside, and said fuel cell, and was stored electricity at the time of output

shortage of said fuel cell outside, A power consumption means which consumes said surplus electric power, and a charging state detection means to detect a charging state of said storage battery, Have a management tool which manages operational status of an electric power unit, if generated output of said fuel cell is smallness from load power of utility power load, will output outside electric power which stored electricity said storage battery, and if generated output of said fuel cell is size from said load power, If said storage battery is not in a full charge state, said surplus electric power will be made to store electricity said storage battery, If it is in said full charge state and the state where it is the electric power unit constituted so that said surplus electric power may be made to consume in said power consumption means, and said storage battery is in said full charge state in said management tool will continue beyond a set period, An electric power unit constituted so that storage battery electrodischarge treatment which makes electric power which said storage battery stored electricity consume in said power consumption means may be performed.

[Claim 2]The electric power unit according to claim 1 which said power consumption means comprises electric-type heating apparatus which heats heat load, and is constituted so that said storage battery electrodischarge treatment may be performed only when it judges whether said management tool needs heat supply by said heat load and it is judged that said heat supply is required.

[Claim 3]A storage battery for outputting electric power which stored electricity surplus electric power of a fuel cell which outputs generated electric power outside, and said fuel cell, and was stored electricity at the time of output shortage of said fuel cell outside, A power consumption means which consumes said surplus electric power, and a charging state detection means to detect a charging state of said storage battery, Have a management tool which manages operational status of an electric power unit, if generated output of said fuel cell is smallness from load power of utility power load, will output outside electric power which stored electricity said storage battery, and if generated output of said fuel cell is size from said load power, If said storage battery is not in a full charge state, said surplus electric power will be made to store electricity said storage battery, If it is in said full charge state and the state where it is distinguished that it is the electric power unit constituted so that said surplus electric power may be made to consume in said power consumption means, and said storage battery is in said full charge state in said management tool will continue beyond a set period, An electric power unit constituted so that electric power which said storage battery stored electricity may be made to consume, and an output of said fuel cell may be reduced and it may operate.

[Claim 4]Have a heat-consumption device heated by exhaust heat by said fuel cell, and it is judged whether heating by exhaust heat according [said

management tool / on said heat-consumption device and] to said fuel cell is required, The electric power unit according to claim 3 constituted so that an output of said fuel cell may be reduced and it may operate, only when it is judged that the heating is not required.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]The storage battery for outputting the electric power which this invention stored electricity the surplus electric power of the fuel cell which outputs the generated electric power outside, and said fuel cell, and was stored electricity at the time of the output shortage of said fuel cell outside, The power consumption means which consumes said surplus electric power, and a charging state detection means to detect the charging state of said storage battery, Have a management tool which manages the operational status of an electric power unit, if the generated output of said fuel cell is smallness from the load power of utility power load, will output outside the electric power which stored electricity said storage battery, and if the generated output of said fuel cell

is size from said load power, If said storage battery is not in a full charge state, said surplus electric power will be made to store electricity said storage battery, and if it is in said full charge state, it is related with the electric power unit constituted so that said surplus electric power may be made to consume in said power consumption means.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the electric power unit of the above-mentioned composition, although electric power is generated for example, with the fuel cell generated using the electrochemical reaction of hydrogen and oxygen, when this fuel cell adjusts that output, it is hard to perform output adjustment with it. [a comparatively small output-control possible quantity per unit time and] [frequent] Then, when the output power of a fuel cell remains to utility power load, a part for the surplus is stored in a storage battery, and when the generated output of a fuel cell is insufficient to utility power load, he is trying to, output the electric power currently conserved in the electricity storage part on the other hand in the electric power unit using such a fuel cell. Even if it is a case where it has composition which stores electricity the surplus electric power of a fuel cell at an electricity storage part in the electric power unit of such composition, Since it cannot be made to store electricity more even if it makes it make surplus electric power store electricity a storage battery, since the capacity

by a storage battery which can be stored electricity has a limitation if the storage battery is in the full charge state, he is trying to make the surplus electric power consume in said power consumption means in such a case. . And if it is detected that a storage battery is in not a full charge state but the state which can be charged, will make surplus electric power charge a storage battery by the former, in the electric power unit of such composition, when the generated output of a fuel cell is size from the load power of utility power load. When it was in the full charge state and was in the state whose charge is impossible any more, charge had become the composition of making the surplus electric power of a fuel cell consuming in said power consumption means so that might not be performed in a storage battery any more. That is, the storage battery was in the state where no charging operation and discharge operation are performed, at this time.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Conventionally [above-mentioned], in composition, although it could use effectively, without making generated output useless by making the surplus electric power in a fuel cell consume in a power consumption means when the storage battery was in the full charge state, there was still room for an improvement at the following points.

[0004]By the way, although the series connection of many lithium ion batteries etc. is carried out and a storage battery may be constituted as a storage battery

used for such an electric power unit, for example, In such a storage battery, when the state where the charging state is in the full charge state continues for a long time, there is a possibility that accumulation-of-electricity performance may deteriorate, for example, there is a possibility that the inconvenience of it becoming impossible for charge voltages to fall and use it at an early stage by short use etc. may arise.

[0005]Although set as a proper value make it correspond to the size of the utility power load predicted beforehand in the above-mentioned composition as generated output which a fuel cell outputs, and lessen surplus electric power and short power as much as possible, Utility power load always is not constant, it changes according to a power use person's operating condition, etc., and it is also considered that the state of being power load less than the power load predicted at the beginning continues for a long time. However, conventionally [above-mentioned], in composition, if the state where the generated output of a fuel cell is size from utility power load in this way continues for a long time, The state where a storage battery will be in a full charge state will continue over long time, the accumulation-of-electricity performance of a storage battery which was described above deteriorated, and there was a possibility that the inconvenience that charge voltages will fall at an early stage by short use might occur.

[0006]This invention is made paying attention to this point, the purpose avoids

the disadvantage a storage battery deteriorates at an early stage, and a storage battery is at the point of providing the electric power unit it becomes possible to maintain proper accumulation-of-electricity performance over a long period as much as possible.

[0007]

[Means for Solving the Problem]A storage battery for outputting electric power which stored electricity surplus electric power of a fuel cell which outputs generated electric power outside, and said fuel cell, and was stored electricity at the time of output shortage of said fuel cell outside according to claim 1, A power consumption means which consumes said surplus electric power, and a charging state detection means to detect a charging state of said storage battery, Have a management tool which manages operational status of an electric power unit, if generated output of said fuel cell is smallness from load power of utility power load, will output outside electric power which stored electricity said storage battery, and if generated output of said fuel cell is size from said load power, In an electric power unit constituted so that said surplus electric power may be made to consume in said power consumption means, if said surplus electric power will be made to store electricity said storage battery if said storage battery is not in a full charge state, and it is in said full charge state, If the state where said storage battery is in said full charge state continues beyond a set

period, said management tool is constituted so that storage battery electrodischarge treatment which makes electric power which said storage battery stored electricity consume in said power consumption means may be performed.

[0008]That is, from utility power load, if generated output of a fuel cell is smallness, since it is insufficient, it will output outside electric power which stored electricity a storage battery with an output of a fuel cell. Since it can charge, a storage battery makes surplus electric power in a fuel cell store electricity a storage battery, if generated output of a fuel cell is larger than utility power load and a storage battery is not in a full charge state. Since a storage battery cannot be made to charge more if it is in a full charge state, surplus electric power is made consumed in a power consumption means. Thus, even if it uses an output of a fuel cell in the state with little change as much as possible, according to change of utility power load, current supply can be performed appropriately.

[0009]And when the state where a storage battery is in a full charge state continues beyond a set period, electric power which a storage battery stored electricity is made to consume in a power consumption means. Thus, by making electric power which a storage battery stored electricity consume in a power consumption means, a storage battery will be canceled from a full charge state.

[0010]Therefore, being able to perform current supply appropriately according to

change of utility power load. It can make it avoid beforehand that a full charge state of a storage battery continues over long time beyond a set period, disadvantage a storage battery deteriorates at an early stage is avoided, and it was able to come to provide an electric power unit with which a storage battery becomes possible [maintaining proper accumulation-of-electricity performance over a long period as much as possible].

[0011]According to claim 2, in claim 1, it is constituted from electric-type heating apparatus which heats heat load by said power consumption means, and said management tool, Only when it judges whether heat supply is required of said heat load and it is judged that said heat supply is required, it is constituted so that said storage battery electrodischarge treatment may be performed.

[0012]Namely, since a power consumption means comprises electric-type heating apparatus which heats heat load, Since it is made to perform storage battery electrodischarge treatment only when effective use of energy can be aimed at by using surplus electric power effectively for heating of heat load and it is judged with such heat load that heat supply is required, With heat load, when heat supply is not required, useless consumption of energy of making it heat vainly can be prevented beforehand, and a suitable means to carry out claim 1 is obtained.

[0013]A storage battery for outputting electric power which stored electricity

surplus electric power of a fuel cell which outputs generated electric power outside, and said fuel cell, and was stored electricity at the time of output shortage of said fuel cell outside according to claim 3, A power consumption means which consumes said surplus electric power, and a charging state detection means to detect a charging state of said storage battery, Have a management tool which manages operational status of an electric power unit, if generated output of said fuel cell is smallness from load power of utility power load, will output outside electric power which stored electricity said storage battery, and if generated output of said fuel cell is size from said load power, In an electric power unit constituted so that said surplus electric power may be made to consume in said power consumption means, if said surplus electric power will be made to store electricity said storage battery if said storage battery is not in a full charge state, and it is in said full charge state, If the state where it is distinguished that said storage battery is in said full charge state continues beyond a set period, said management tool is constituted so that electric power which said storage battery stored electricity may be made to consume, and an output of said fuel cell may be reduced and it may operate.

[0014]That is, from utility power load, if generated output of a fuel cell is smallness, since it is insufficient, it will output outside electric power which stored electricity a storage battery with an output of a fuel cell. Since it can charge, a

storage battery makes surplus electric power in a fuel cell store electricity a storage battery, if generated output of a fuel cell is larger than utility power load and a storage battery is not in a full charge state. Since a storage battery cannot be made to charge more if it is in a full charge state, surplus electric power is made consumed in a power consumption means. Thus, even if it uses an output of a fuel cell in the state with little change as much as possible, according to change of utility power load, current supply can be performed appropriately.

[0015]And when the state where a storage battery is in a full charge state continues beyond a set period, he is trying to make electric power which a storage battery stored electricity consume by reducing an output of a fuel cell and operating. That is, when an output of a fuel cell declines, since it runs short with an output of a fuel cell to utility power load, electric power which stored electricity a storage battery will be outputted outside. Thus, by making electric power which a storage battery stored electricity consume, a storage battery will be canceled from a full charge state.

[0016]Therefore, being able to perform current supply appropriately according to change of utility power load. It can make it avoid beforehand that a full charge state of a storage battery continues over long time beyond a set period, disadvantage a storage battery deteriorates at an early stage is avoided, and it was able to come to provide an electric power unit with which a storage battery

becomes possible [maintaining proper accumulation-of-electricity performance over a long period as much as possible].

[0017]According to claim 4, in claim 3, have a heat-consumption device heated by exhaust heat by said fuel cell, and it is judged whether heating by exhaust heat according [said management tool / on said heat-consumption device and] to said fuel cell is required, Only when it is judged that the heating is not required, it is constituted so that an output of said fuel cell may be reduced and it may operate.

[0018]Since it has a heat-consumption device heated by exhaust heat by a fuel cell, Since energy generated from a fuel cell can be used effectively and energy efficiency can be raised, and he is trying to switch a fuel cell to low-power output operational status moreover when heating is not required in a heat-consumption device, A suitable means to carry out claim 3 in the disadvantageous state which is not of reducing energy efficiency is obtained.

[0019]

[Embodiment of the Invention][A 1st embodiment] Hereafter, based on a drawing, a 1st embodiment of the electric power unit concerning this invention is described. The electric power unit concerning this invention is shown in drawing 1. The pressure-up converter 2 by which this electric power unit carries out pressure up of the direct current power of the low voltage outputted from the fuel

cell 1 to the direct current power corresponding to the voltage of commercial alternating current power of 200 volts, Have the inverter 3 grade which changes into alternating current power the direct current power which carried out pressure up, and it is constituted, change into alternating current power the direct current power outputted from the fuel cell 1 with the inverter 3, and output outside, and. When the output power of the fuel cell 1 remains to the external power load 4, When the surplus direct current power is stored in the accumulating electricity device ES and the output power of the fuel cell 1 is insufficient to external power load, it is constituted so that the insufficiency may be compensated, and the direct current power currently stored in the accumulating electricity device ES may be changed into alternating current power with the inverter 3 and it may output outside.

[0020]When consider output power as the composition supplied to the utility power load 4, it is made to have carried out the system interconnection to the commercial power 35 with the link device 34 and the output power of an electric power unit is insufficient to utility power load, that insufficiency is compensated with this electric power unit by commercial power. The common electric appliance supposing driving as utility power load in the commercial alternating current power in an ordinary home, a place of business, etc. has been applicable.

[0021]And this electric power unit is equipped also with the equipment for

supplying fuel gas to the fuel cell 1. That is, as shown in drawing 1, the fuel gas which contains hydrogen gas from raw materials and mineral fuel is generated, Fuel gas generation part GS which supplies the generated fuel gas to the fuel cell 1, it lets the exhaust gas path 31 pass for Blois 21 which supplies air to the fuel cell 1 as oxygen containing gas, and the cooling water supplied to the fuel cell 1 from the fuel cell 1. The heat exchanger 22 preheated with the discharged oxygen pole side exhaust gas and the heat exchanger which preheats said cooling water with fuel electrode side exhaust gas discharged through exhaust gas path 32 from fuel cell 1 23 grade are provided. The warm water discharged through the drainage ditch 33 from the fuel cell 1 is used for heating of the reservoir water currently stored by the hot water reservoir tank 42 which is mentioned later. That is, as circulation conduction of the reservoir water currently stored by the hot water reservoir tank 42 is carried out through the heat exchanger 44 with the pump 43, it has composition which heats the reservoir water by which conduction is carried out to this heat exchanger 44 with the heat of the warm water discharged through said drainage ditch 33. Although the solid polymer type which used solid polymer membrane for the electrolyte is used as said fuel cell, the thing of various form, such as a phosphoric acid type, a solid oxide type using the solid electrolyte as an electrolyte, etc. which used phosphoric acid, can be used as an electrolyte in addition to it.

[0022]And it has the electric-type heating apparatus 40 as a power consumption means which heats the hot and cold water currently stored by consuming electric power in the hot water reservoir tank 42 which it had separately as heat load, and the power consumption of this electric-type heating apparatus 40 is provided in the power adjustment 45 in which changing adjustment is free. This power adjustment 45 has composition which can carry out changing adjustment of the electric energy which the electric-type heating apparatus 40 consumes with pulse width modulation, for example. Although the hot water stored by said hot water reservoir tank 42 is used for a bath, general hot water supply, etc. and it is ordered it in heating operation by the setting device which is not illustrated, the demand situation of such heat loads will be inputted into the system controller 12 mentioned later.

[0023]The desulfurizer 24 with which said fuel gas generation part GS carries out desulfurization treatment of the original fuel gas of hydrocarbon systems, such as natural gas, The steam generation machine 25 which heats the water supplied and generates a steam, and the reformer 26 which carries out reforming treatment of the original fuel gas by which desulfurization treatment was carried out to hydrogen gas and carbon monoxide gas using the steam generated with the steam generation machine 25 with the desulfurizer 24, The transformer 27 which carries out conversion processing of the carbon monoxide

gas in the reforming treatment gas discharged from the reformer 26 at the choke damp using a steam, It consists of selective oxidation machine 28 grade which oxidizes selectively the carbon monoxide gas which remains into the conversion raw gas discharged from the transformer 27, and it is constituted so that fuel gas with little carbon monoxide gas content may be generated. Since the reforming reaction in the reformer 26 is an endoergic reaction, the burner 26b for giving reaction fever is formed in the reformer 26, and using exhaust heat of the burner 26, the steam generation machine 25 heats water and generates a steam. When the natural gas which uses methane as the main ingredients is original fuel gas, in the reformer 26, the reforming reaction of methane and the steam is carried out, and the reforming treatment gas containing hydrogen gas and carbon monoxide gas is generated.

[0024]Between the accumulating electricity device ES and the power supply path 7, switch SW1 which is intermittent in a circuit is provided, and the switch SW1 functions as the isolating switch 8 which intercepts between the accumulating electricity device ES and the power supply paths 7, when an operation abnormality etc. occur.

[0025]Next, explanation is added about the composition of the accumulating electricity device ES. As shown in drawing 2, while output voltage carries out the 96-piece series connection of the unit battery cell C which is several volts (for

example, about 3-4 volts), and the storage battery 5 is constituted, and charging the direct current power for a surplus and storing electricity this storage battery 5, It is constituted so that the direct current power which this storage battery 5 stored electricity may be changed into alternating current power with the inverter 3 and it can output outside. The lithium ion battery is used as said unit battery cell C. And the electricity storage part U is constituted by this accumulating electricity device ES by using every eight unit battery cell C as one unit, The whole comprises the electricity storage part U of 12, and it has the monitoring instrument KS which performs various kinds of processings which are mentioned later, respectively, supervising voltage between each terminal, internal temperature, etc. of eight unit battery cell C which belongs to each of those electricity storage parts U of every at the electricity storage part U. The charging state detection means 6 is constituted by these 12 monitoring instruments KS.

[0026]The inside of unit battery cell [of 9 or 8 voltage detectors as a voltage detection means for said monitoring instrument KS to detect the voltage between each terminal of eight unit battery cell C as shown in drawing 3] C. Between positive/negative both the terminals of unit battery cell C judged as what terminal voltage should carry out electrodischarge treatment greatly compared with other things via a resistor. As a discharging means which short-circuits and is made to discharge. Between ***** 10 and other

monitoring instruments KS, a digital signal. With a serial transmission system, communication of information. Operation of the communications department 11 between devices which carries out, and the whole electric power unit. Between the system controllers 12 to manage, a digital signal. Based on the communications department 13 between higher ranks which communicates information with a serial transmission system, the temperature detecting section 15 which inputs the detection information on the thermo sensitive register 14 for temperature detection which it had for every unit of the storage battery 5, the protection circuit operating section 16 which operates the isolating switch 8, and the detection information on the voltage detector 9, Discharge operation processing in which distinguish what should be discharged among two or more unit cells C, and the distinguished unit cell is made to discharge by said discharge circuit 10 so that the voltage between positive/negative of two or more unit cell C each may be in homogeneity or the state near it, When the processing and the operation abnormality which communicate to other monitoring instruments KS and system controllers 12 generate required information based on the information inputted from each part, it has the control circuit 17 grade provided with the microcomputer which performs processing etc. which operate the protection circuit operating section 16, and is constituted.

[0027]The one monitoring instrument KS (henceforth a master monitor) in each

group in and the state of one group comprising the four electricity storage parts U, and managing other three monitoring instruments KS (henceforth a slave monitoring instrument). Mutually, via the communications department 11 between devices, and the communication wire 18, they are connected so that communication is possible. The master monitor KS in said each group and said system controller 12 of each other are connected via the communications department 13 between higher ranks, and the communication wire 19 so that communication is possible, so that communication is possible.

[0028]The surveillance intelligence of the storage batteries 5, such as voltage detection information on each unit battery cell C and temperature detection information, is transmitted to the system controller 12 by such composition, and the system controller 12 using these information. Processing which will forbid charge beyond it if it is in a full charge state, or will forbid discharge if the charging state is falling rather than the preset value is performed supervising a charging state, a temperature state, etc. of the storage battery 5. That is, the system controller 12 distinguishes whether the storage battery 5 is in a full charge state based on the voltage detection information transmitted from each monitoring instrument KS. If it is not in a full charge state, it will change into the state of making the surplus electric power of a fuel cell storing electricity the storage battery 5, and if it is in a full charge state, it is constituted so that surplus

electric power may be made to consume with the electric-type heating apparatus 40.

[0029]And in spite of making surplus electric power consume with the electric-type heating apparatus 40, If the state where it is distinguished that the storage battery 5 is in a full charge state continues four or more [set-period T], it is constituted so that the electric power which the storage battery 5 stored electricity may be consumed with the electric-type heating apparatus 40, and storage battery electrodischarge treatment to which the power consumption of the electric-type heating apparatus 40 is made to increase may be performed. Only when it judges whether the heat supply by the electric-type heating apparatus 40 is required and it is judged by whether it is ordered a lot of hot water in said hot water reservoir tank 42 in the heating operation made into high temperature that heat supply is required, it is constituted so that said storage battery electrodischarge treatment may be performed. The standard value is set up according to the utility power load predicted beforehand, and the generation output of the fuel cell 1 has composition outputted in the state where it fixed to the standard value.

[0030]Based on the flow chart of drawing 4, the power consumption processing by the system controller 12 is explained. If storage battery electrodischarge treatment which is mentioned later is not performed, it is judged whether it is in

the full charge state which the charging capacity becomes the maximum or a value near it in quest of the charging capacity of the storage battery 5 whole based on the detection information transmitted from each monitoring instrument KS, and is saturated (Steps 1 and 2). That is, by continuing the operation which makes surplus electric power charge in the storage battery 5, If the charging capacity of the storage battery 5 increases and it is detected that charging capacity is in the full charge state (state shown with Q point of drawing 5) which is saturated with the maximum or the value near it as shown in drawing 5, Surplus-electric-power consumption processing in which surplus electric power is made to consume with the electric-type heating apparatus 40 is performed, and a timer counter is counted up from the time (Steps 3 and 4). The following processings are performed in this surplus-electric-power consumption processing. That is, the voltage detection circuits 46 detect the output voltage of the power supply passage 7 when the storage battery 5 is judged to be in said full charge state, In [memorize the value as an upper limit voltage value and] said surplus-electric-power consumption processing, Operation of said power adjustment 45 is controlled that the power consumption of the electric-type heating apparatus 40 should be adjusted so that the output voltage of the power supply passage 7 detected with the voltage detection circuits 46 does not exceed said upper limit voltage value.

[0031] And it is distinguished that the state where the storage battery 5 was in a full charge state exceeding the preset value t_s in counted value t of a timer counter continued four or more [set-period T] (Step 5), And if it is judged that the heat supply by the electric-type heating apparatus 40 is required (Step 6), storage battery electrodischarge treatment which makes the electric power which the storage battery 5 stores electricity consume with this electric-type heating apparatus 40 will be performed (Step 7). In this storage battery electrodischarge treatment, the output voltage of the power supply passage 7 detected with the voltage detection circuits 46 controls operation of said power adjustment 45 to become the programmed voltage set as the value only whose specified quantity is lower than said upper limit voltage value. When it does so, the electric power currently stored in the storage battery 5 will be outputted to the electric-type heating apparatus 40. As a result, as shown in drawing 5, the charging capacity of the storage battery 5 will decrease, a full charge state will be canceled, and a full charge state can be beforehand prevented from continuing over long time. If this storage battery electrodischarge treatment starts that processing, processing will be continued and performed until the charging capacity of the storage battery 5 falls to the charging capacity for an electrodischarge treatment stop only with a low preset value from the value corresponding to a full charge state, The processing will be ended if charging

capacity falls even to the charging capacity for an electrodischarge treatment stop (Step 1). When the heat supply by the electric-type heating apparatus 40 is not required, storage battery electrodischarge treatment is not performed (Step 6). If it is not in a full charge state, a timer counter will be reset (Step 8) and the surplus electric power of the fuel cell 1 will be made to charge in the storage battery 5.

[0032][A 2nd embodiment] Next, a 2nd embodiment of the electric power unit concerning this invention is described. According to this embodiment, since the composition of the power consumption processing by the output form and said system controller of a fuel cell differs and also other composition is the same as that of the case of a 1st embodiment of the above, only different composition is explained and explanation is omitted about other composition.

[0033]Although the generation output of the fuel cell 1 was considered as the composition used fixing to a standard value in a 1st embodiment, The standard output mode in which it is constituted enabling free changing adjustment and the fuel cell 1 outputs the output of the fuel cell 1 with said standard value in this embodiment in a system controller, It has composition which the fuel cell 1 can switch to the low-power output mode of operation which an output declines more nearly substantially than a standard value and is outputted in low-power output smaller than utility power load freely. And if the state where it is distinguished

that the storage battery 5 is in a full charge state continues beyond a set period, the system controller is constituted so that the electric power which the storage battery 5 stored electricity may be made to consume with said electric-type heating apparatus 40, and the output of the fuel cell 1 may be reduced and it may operate. In the heat exchanger 44 as a heat-consumption device with which a system controller is heated by exhaust heat by a fuel cell from the hot water supply demand demanded, Only when it judges whether heating by exhaust heat of a fuel cell is required and it is judged that the heating is not required, it is constituted so that the output of said fuel cell may be reduced and it may operate.

[0034]Based on the flow chart in drawing 6, power consumption processing of the system controller 12 is explained. Distinguish, and if not set up, whether the low-power output mode of operation is set up, It is judged whether it is in the full charge state which the charging capacity becomes the maximum or a value near it in quest of the charging capacity of the storage battery 5 whole based on the detection information transmitted from each monitoring instrument KS. and is saturated (Steps 10 and 11). That is, by continuing the operation which makes surplus electric power charge in the storage battery 5, If the charging capacity of the storage battery 5 increases and it is detected that charging capacity is in the full charge state (state shown with Q point of drawing 7) which is saturated with the maximum or the value near it as shown in drawing 7, Surplus-electric-power

consumption processing in which surplus electric power is made to consume with the electric-type heating apparatus 40 as well as the processing in a 1st embodiment is performed, and a timer counter is counted up from the time (Steps 12 and 13).

[0035] It is distinguished by that the state where the storage battery 5 was in a full charge state exceeding the preset value t_s in counted value t of a timer counter continued beyond the set period (T_5) (Step 14), and At and this time [and]. It distinguishes whether there is any heat demand over the heat exchanger 44 heated by exhaust heat by the fuel cell 1 which was described above, and if it is judged that there is no heat demand, low-power output operation processing will be performed (Steps 15 and 16). If there is heat demand over the heat exchanger 44, low-power output operation processing will not be performed. And if the storage battery 5 is not in a full charge state, a timer counter will be reset (Step 17) and the surplus electric power of the fuel cell 1 will be charged by the storage battery 5. In said low-power output operation processing, as the fuel cell 1 is switched to said low-power output mode of operation, operation is performed and it is shown in drawing 7, the electric power currently stored in the storage battery 5 will be outputted to utility power load, and a full charge state will be canceled. That is, when the output of a fuel cell declines, since it runs short with the output of a fuel cell to utility power load, the electric power which stored

electricity the storage battery will be outputted outside, and the electric power which the storage battery stored electricity is consumed. And if the charging capacity of the storage battery 5 falls below to the preset value for low-power output release, this low-power output operation processing is ended, and it is constituted so that the mode of operation of a fuel cell may be returned to standard output mode from the low-power output mode of operation.

[0036][Another embodiment] Hereafter, another embodiment is listed.

[0037](1) The output voltage of the power supply passage 7 when the storage battery 5 is judged to be in said full charge state as said surplus-electric-power consumption processing in a 1st embodiment of the above is memorized as an upper limit voltage value, It had composition which controls operation of said power adjustment 45 that the power consumption of the electric-type heating apparatus 40 should be adjusted so that the output voltage of the power supply passage 7 detected with the voltage detection circuits 46 might not exceed said upper limit voltage value, but it may replace with such composition and may constitute as follows. For example, make the circuit which connects said power supply passage 7 and said accumulating electricity device ES equipped with a current detection machine, and as said surplus-electric-power consumption processing, Supervising the current value which flows into this circuit with this current detection machine, it is good also as composition which controls

operation of said power adjustment 45 that the power consumption of the electric-type heating apparatus 40 should be adjusted so that charging current may not flow into an accumulating electricity device. It is good also as composition which controls operation of said power adjustment 45 so that the difference of such electric power is consumed with the electric-type heating apparatus 40, as the electric power outputted from the pressure-up converter 2 and the electric power inputted into the inverter 3 are detected, respectively.

[0038]Although the output voltage of the power supply passage 7 detected with the voltage detection circuits 46 controlled operation of said power adjustment 45 by a 1st embodiment of the above as said storage battery electrodischarge treatment to become the programmed voltage set as the value only whose specified quantity is lower than said upper limit voltage value, It may replace with such composition and may constitute as follows. For example, the circuit which connects said power supply passage 7 and said accumulating electricity device ES is made to be equipped with a current detection machine, and it may be made to control operation of said power adjustment 45 so that the discharge current from the accumulating electricity device detected with this current detection machine becomes a preset value as said storage battery electrodischarge treatment. As the electric power outputted from the pressure-up converter 2 and the electric power inputted into the inverter 3 are

detected, respectively, it may be made to control operation of said power adjustment 45 to consume the electric power which added the preset value to the difference of such electric power with the electric-type heating apparatus 40.

[0039](2) The power consumption means comprised electric-type heating apparatus which heats heat load, in a 1st embodiment of the above, only when it was judged that the heat supply by heat load is required, were made to perform said storage battery electrodischarge treatment, but. When it replaces with such composition and the state where said storage battery 5 is in said full charge state continues beyond a set period, it is good also as composition which always performs storage battery electrodischarge treatment. As long as said power consumption means consumes not only the electric-type heating apparatus 40 but electric power, what kind of device may be sufficient as it.

[0040](3) Only when it judged whether heating by exhaust heat by said fuel cell is required in said heat-consumption device and it was judged that the heating is not required, constituted from a 2nd embodiment of the above so that the output of said fuel cell might be reduced and it might operate, but. If it replaces with such composition and the state where said storage battery is in said full charge state continues beyond a set period, it may constitute so that the output of said fuel cell may always be reduced and it may operate. Although the heat exchanger for hot water storing was illustrated as a heat-consumption device,

other heat-consumption devices using exhaust heat of not only this but a fuel cell may be used.

[0041](4) Although the power consumption means b which consumes the electric power of the direct current voltage by which pressure up was carried out by the pressure-up converter 2 among composition of being shown in drawing 8 as said power consumption means, for example was illustrated in each above-mentioned embodiment, The power consumption means a which consumes the direct current voltage of the low voltage before pressure up is carried out such by not only a connection configuration but by the pressure-up converter 2, i.e., the output of a fuel cell, as it is. Or the power consumption means c which consumes the electric power after being changed into exchange with the inverter may be used, and it may be made to use two more than of any one or power consumption means of these.

[0042](5) It may be made for the composition switched using control of various kinds, such as not only pulse width modulation but phase control, to be used for the power adjustment to a power consumption means in the above-mentioned embodiment.

[0043](6) In each above-mentioned embodiment, when the system interconnection was carried out to commercial power and the output power of an electric power unit was insufficient to utility power load, considered the

insufficiency as composition suppliable with commercial power, but. It may constitute as an independent electric power unit, without carrying out a system interconnection such to not only composition but to commercial power.

[0044].(7) Although the storage battery used what comprises a lithium ion battery as many unit cells in each above-mentioned embodiment, various things, such as not only this but a lead storage battery, a Ni Cd battery, a nickel hydrogen storage battery, etc., can be used.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The entire configuration figure of an electric power unit

[Drawing 2]The figure showing the composition of an accumulating electricity device

[Drawing 3]The block diagram showing the composition of a monitoring instrument

[Drawing 4]The flow chart of power consumption processing of a 1st embodiment

[Drawing 5]The timing chart of a 1st embodiment

[Drawing 6]The flow chart of power consumption processing of a 2nd embodiment

[Drawing 7]The timing chart of a 2nd embodiment

[Drawing 8]The figure showing the connected state of the power consumption means of another embodiment

[Description of Notations]

1 Fuel cell

5 Storage battery

6 Charging state detection means

12 Management tool

40 Power consumption means

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード (参考)
H 0 2 J	7/00	3 0 3	E 5 G 0 0 3
H 0 1 M	8/00	8/00	A 5 H 0 2 7
	8/04		P
H 0 2 J	7/34	H 0 2 J	7/34 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210717(P2001-210717)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(71) 出願人 00000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 早野 彰人

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 前田 和茂

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎

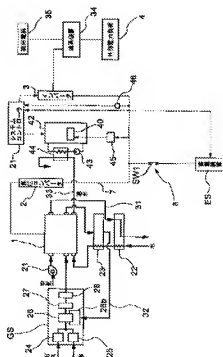
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供する。

【解決手段】 燃料電池1の余剰電力を蓄電し且つ燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池5と、余剰電力を消費する電力消費手段40と、蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段6と、電源装置の運転状態を管理する管理手段12とが備えられ、燃料電池1の発電電力が負荷電力より小であれば蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、燃料電池1の発電電力が負荷電力より大で、満充電状態でなければ余剰電力を蓄電池5に蓄電させ、満充電状態であれば余剰電力を電力消費手段にて消費させ、蓄電池5が満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、蓄電池に蓄電された電力を電力消費手段40にて消費させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態でなければ前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置であって、

前記管理手段が、

前記蓄電池が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を前記電力消費手段にて消費させる蓄電池放電処理を実行するように構成されている電源装置。

【請求項2】 前記電力消費手段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成され、前記管理手段は、前記熱負荷による熱供給が必要であるか否かを判断して、前記熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するように構成されている請求項1記載の電源装置。

【請求項3】 発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態でなければ前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置であって、

前記管理手段が、

前記蓄電池が前記満充電状態であることが判別される状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を消費させるように、前記燃料電池の出力を低下させて運転するよう構成されている電源装置。

【請求項4】 前記燃料電池による排熱にて加熱される熱消費装置が備えられ、前記管理手段が、前記熱消費装置において前記燃料電池による排熱による加熱が必要であるか否かを判断して、その加熱が必要でない判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成されている請求項3記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態でなければ前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】上記構成の電源装置においては、例えば、水素と酸素との電気化学反応を利用して発電する燃料電池にて電力を発するものであるが、この燃料電池はその出力を調節する場合に単位時間当たりの出力調節可能量が比較的小さく頻繁な出力調整は行い難いものである。そこで、このような燃料電池を利用した電源装置では、外部電力負荷に対して燃料電池の出力電力が余るときは、その余剰分を蓄電池に蓄え、一方、外部電力負荷に対して燃料電池の発電電力が不足するときは、蓄電池にて蓄えている電力を出力するようにしている。このような構成の電源装置において、燃料電池の余剰電力を蓄電池に蓄電する構成とした場合であっても、蓄電池による蓄電可能な容量は限りがあるため余剰電力を蓄電池に蓄電させるようにしても、蓄電池が満充電状態になっているとそれ以上蓄電させることができないので、このような場合には、その余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるようにしている。そして、このような構成の電源装置において、従来では、燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より大である場において、蓄電池が満充電状態でなく充電可能な状態であることが検出されていれば余剰電力を蓄電池に充電させるが、満充電状態でありこれ以上充電ができない状態であれば、蓄電池にそれ以上充電が行われないように、燃料電池の余剰電力を前記電力消費手段にて消費させる構成となっていた。つまり、このとき、蓄電池は充電動作も放電動作もいずれも行われない状態となっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来構成においては、蓄電池が満充電状態であれば燃料電池における余剰電力を電力消費手段にて消費させることで発電電力を無駄にすることなく有効に利用することができるが、次のような点で未だ改善の余地があった。

【0004】

ところで、このような電源装置に用いられる蓄電池としては、例えば、リチウムイオン電池等を多数直列接続して蓄電池が構成される場合があるが、この

3
 ような蓄電池においては、充電状態が満充電状態となっている状態が長く継続すると蓄電池性能が劣化してしまうおそれがあり、例えば短期間の使用で早期に充電電圧が低下して使用できなくなる等の不都合が生じるおそれがある。

【0005】上記構成においては、燃料電池が出力する発電電力としては、予め予測される外部電力負荷の大きさに対応してできるだけ余剰電力や不足電力を少なくするように適正な値に設定されるが、外部電力負荷は常に一定ではなく電力使用者の使用状況等に応じて変化するものであり、当初予測された電力負荷よりも少ない電力負荷である状態が長く継続することも考えられる。しかし、上記従来構成においては、このように燃料電池の発電電力が外部電力負荷より大である状態が長く継続すると、蓄電池が満充電状態となる状態が長い時間にわたり継続することになり、上記したような蓄電池の蓄電性能が劣化して、短期間の使用により早期に充電電圧が低下してしまうといった不都合が発生するおそれがあった。

【0006】本発明にかかる着目に着目してなされたものであり、その目的は、早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供する点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1によれば、発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態であれば前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費するように構成されている電源装置において、前記管理手段が、前記蓄電池が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を前記電力消費手段にて消費させる蓄電池放電処理を実行するように構成されていることを特徴とする。

【0008】すなわち、燃料電池の発電電力が外部電力負荷より小であれば燃料電池の出力では不足しているのが蓄電池に蓄電した電力を外部に出力する。燃料電池の発電電力が外部電力負荷より大きく蓄電池が満充電状態であれば、蓄電池は充電可能であるから燃料電池における余剰電力を蓄電池に蓄電させる。又、満充電状態であれば、蓄電池にはこれ以上充電させることができない

4
 ので、余剰電力を電力消費手段にて消費させることになる。このようにして燃料電池の出力を極力変化の少ない状態で使用しても、外部電力負荷の変動に応じて適切に電源供給を行うことができる。

【0009】そして、蓄電池が満充電状態である状態が設定時間以上継続した場合には、蓄電池に蓄電された電力を電力消費手段にて消費させる。このように蓄電池に蓄電された電力を電力消費手段にて消費させることにより、蓄電池が満充電状態から解消されることになる。

10
 【0010】従って、外部電力負荷の変動に応じて適切に電源供給を行うことができるものでありながら、蓄電池の満充電状態が設定時間以上の長い時間にわたり継続することを未然に回避させることができ、早期に蓄電池が劣化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間にわたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装置を提供できるに至った。

【0011】請求項2によれば、請求項1において、前記電力消費手段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成され、前記管理手段は、前記熱負荷にて熱供給が必要であるか否かを判断して、前記熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するように構成されていることを特徴とする。

【0012】すなわち、電力消費手段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成されているので、余剰電力を熱負荷の加熱に有効利用することでエネルギーの有効活用を図れるものであり、このような熱負荷にて熱供給が必要であると判断した場合にのみ蓄電池放電処理を実行するようにしているので、熱負荷にて熱供給が必要でない場合に無駄に加熱をさせるといったエネルギーの無駄な消費を未然に防止することができる。請求項1を実施するに好適な手段が得られる。

30
 【0013】請求項3によれば、発電した電力を外部に出力する燃料電池と、前記燃料電池の余剰電力を蓄電し且つ前記燃料電池の出力不足のときに蓄電した電力を外部に出力するための蓄電池と、前記余剰電力を消費する電力消費手段と、前記蓄電池の充電状態を検出する充電状態検出手段と、電源装置の運転状態を管理する管理手段とが備えられ、前記燃料電池の発電電力が外部電力負荷の負荷電力より小であれば前記蓄電池に蓄電した電力を外部に出力し、前記燃料電池の発電電力が前記負荷電力より大であれば、前記蓄電池が満充電状態であれば前記余剰電力を前記蓄電池に蓄電させ、前記満充電状態であれば前記余剰電力を前記電力消費手段にて消費させるように構成されている電源装置において、前記管理手段が、前記蓄電池が前記満充電状態であることが判別される状態が設定時間以上継続すると、前記蓄電池に蓄電された電力を消費させるように、前記燃料電池の出力を低下させて運転するよう構成されていることを特徴とする。

50
 【0014】すなわち、燃料電池の発電電力が外部電力

5

負荷より小であれば燃料電池の出力では不足している
 蓄電池に蓄電した電力を外部に出力する。燃料電池の
 発電電力が外部電力負荷より大きく蓄電池が満充電状態
 でなければ、蓄電池は充電可能であるから燃料電池にお
 ける余剰電力を蓄電池に蓄電させる。又、満充電状態で
 あれば、蓄電池にはこれ以上充電させることができない
 ので、余剰電力を電力消費手段にて消費させることにな
 る。このようにして燃料電池の出力を極力変化のない
 状態で使用しても、外部電力負荷の変動に応じて適切に
 電源供給を行うことができる。

【0015】そして、蓄電池が満充電状態である状態が
 設定時間以上継続した場合に、燃料電池の出力を低下
 させて運転することによって、蓄電池に蓄電された電力
 を消費させるようにしている。つまり、燃料電池の出力
 が低下することによって、外部電力負荷に対して燃料電
 池の出力では不足するので蓄電池に蓄電した電力を外部
 に出力することになる。このように蓄電池に蓄電された
 電力を消費させることにより、蓄電池が満充電状態から
 解消されることになる。

【0016】従って、外部電力負荷の変動に応じて適切
 に電源供給を行うことができるものでありながら、蓄電
 池の満充電状態が設定時間以上の長い時間にわたり継
 続することを未然に回避させることができ、早期に蓄電
 池が充化する不利を回避して、蓄電池が極力長い期間に
 わたり適正な蓄電性能を維持することが可能となる電源装
 置を提供できるに至った。

【0017】請求項4によれば、請求項3において、前
 記燃料電池による排熱にて加熱される熱消費装置が備え
 られ、前記管理手段が、前記熱消費装置において前記燃
 料電池による排熱による加熱が必要であるか否かを判断
 して、その加熱が必要でないと判断した場合にのみ、前
 記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成され
 ていることを特徴とする。

【0018】燃料電池による排熱にて加熱される熱消費
 装置が備えられているので、燃料電池から発生するエネ
 ルギーを有効活用することができ、エネルギー効率を向
 上させることができ、しかも、熱消費装置において加熱
 が必要でない場合に燃料電池を低出力運転状態に切り換
 えるようにしているので、エネルギー効率を低下させる
 不利の無い状態で請求項3を実施するのに好適な手段が
 得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕以下、図面に基
 づいて、本発明に係る電源装置の第1実施形態を説明す
 る。図1に本発明に係る電源装置が示されている。この
 電源装置は、燃料電池1から出力される低電圧の直流電
 力を、と0ボルトの商用交流電源の電圧に対応する直
 流電力に昇圧する昇圧コンバータと、昇圧した直流電
 力を交流電力に変換するインバータ3等を備えて構成さ
 れ、燃料電池1から出力される直流電力をインバータ3

6

により交流電力に変換して外部に出力すると共に、外部
 の電力負荷4に対して燃料電池1の出力電力が余るとき
 には、その余った直流電力を蓄電装置5に蓄え、外部
 の電力負荷に対して燃料電池1の出力電力が不足する
 ときには、その不足分を補うように、蓄電装置5に蓄え
 られている直流電力をインバータ3により交流電力に変
 換して外部に出力するように構成されている。

【0020】この電源装置は、出力電力を外部電力負荷
 4に供給する構成とし、連系装置34にて商用電源35
 と系統連系させてあり、外部電力負荷に対して電源装置
 の出力電力が不足するときは、その不足分を商用電源
 35にて補うようにしてある。又、外部電力負荷としては、一
 般家庭や事業所等における商用交流電源にて駆動される
 ことを想定した一般の電気機器が対象となっている。

【0021】そして、この電源装置は、燃料電池1に
 燃料ガスを供給するための設備も備えられている。つま
 り、図1に示すように、原料燃料から水素ガスを含有する
 燃料ガスを生成して、生成した燃料ガスを燃料電池1に
 供給する燃料ガス生成部GS、燃料電池1に酸素含有ガ
 スとして空気を供給するプロア21、燃料電池1に供給
 する冷却水を燃料電池1から排ガス路31を通して排出
 された酸素極側排ガスにて予熱する熱交換器22、前記
 冷却水を燃料電池1から排ガス路32を通して排出され
 た燃料極側排ガスにて予熱する熱交換器23等が設けら
 れている。燃料電池1から排水路33を通して排出され
 る温水は、後述するような貯留タンク42に貯留されて
 いる貯留水の加熱に利用される。つまり、貯留タンク4
 2に貯留されている貯留水をポンプ43により加熱器
 44を通して循環流通させるようにして、この熱交換器
 44に流通される貯留水を前記排水路33を通して排出
 される温水の熱で加熱する構成となっている。尚、前記
 燃料電池としては、電解質に固体高分子膜を用いた固体
 高分子型を用いているが、それ以外に、電解質としてリ
 ン酸を用いたリン酸型、電解質として固体電解質を用
 いた固体電解質型等、種々の型式のものを用いることが
 できる。

【0022】そして、熱負荷として別途備えられた貯留
 タンク42内に、電力を消費することにより貯留されて
 いる温水を加熱する電力消費手段としての電気式加熱装
 置40が備えられており、この電気式加熱装置40の電力
 消費量を変調制御自在な電力調整装置45が設けられて
 いる。この電力調整装置45は、例えば、パルス幅変
 調方式により電気式加熱装置40が消費する電力量を更
 更調整できる構成となっている。前記貯留タンク42に
 貯留される湯は、風呂や一般給湯等に利用されるもので
 あり、図示しない設定装置により加熱動作が指示され
 るが、このような熱負荷の需要状況は後述するシステム
 コントローラ12に入力されることになる。

【0023】前記燃料ガス生成部GSは、天然ガス等の
 炭化水素系の原料燃料ガスを脱硫処理する脱硫器24と、

7

供給される水を加熱して水蒸気を生成する水蒸気生成器25と、脱酸器24で脱酸処理された原料燃料ガスを水蒸気生成器25で生成された水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質器26と、その改質器26から排出される改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成器27と、その変成器27から排出される変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを選択的に酸化処理する選択酸化器28等からなり、一酸化炭素ガス含有量の少ない燃料ガスを生成するように構成されている。改質器26における改質反応は吸熱反応であることから、改質器26には、反応熱を与えるためのバーナ26bを設けてあり、水蒸気生成器25は、そのバーナ26の排熱を用いて、水を加熱して水蒸気を生成するようにしている。尚、メタンガスを主成分とする天然ガスが原料燃料ガスである場合は、改質器26においては、メタンガスと水蒸気とを改質反応させて、水素ガスと一酸化炭素ガスを含む改質処理ガスを生成する。

【0024】蓄電装置ESと電力供給経路7との間には回路を断接するスイッチSW1が設けられ、そのスイッチ20は、動作異常等が発生したときに蓄電装置ESと電力供給経路7との間を遮断する遮断スイッチ8として機能するようにしている。

【0025】次に、蓄電装置ESの構成について説明を加える。図2に示すように、出力電圧が数ボルト（例えば、3〜4ボルト程度）である単位電池セルCを90個直列接続して蓄電池5が構成されており、この蓄電池5に余剰の直流電力を充電して蓄電するとともに、この蓄電池5に蓄電された直流電力をインバータ3により交流電力に変換して外部に出力することができるように構成されている。前記単位電池セルCとしてはリチウムイオン電池が用いられている。そして、この蓄電装置ESには、8個つづきの単位電池セルCを1ユニットとして蓄電池5が構成され、全体が12の蓄電池ユニットで構成され、それらの各蓄電池ユニットに、その蓄電池ユニットに属する8個の単位電池セルCの夫々の端子間電圧や内部温度等を監視しながら、後述するような各種の処理を実行する監視装置KSが夫々備えられている。これらの12個の監視装置KSにより充電状態検出手段6が構成されている。

【0026】前記監視装置KSは、図3に示すように、8個の単位電池セルCの夫々の端子間電圧を検出するための電圧検出手段としての電圧検出回路9、8個の単位電池セルCのうち、端子電圧が他のものに比べて大きく放電処理すべきものとして判定した単位電池セルCの正負端子間を抵抗器を介して短絡させて放電させる放電手段としての放電回路10、他の監視装置KSとの間でデジタル信号をシリアル伝送方式にて情報の通信を行う装置間通信部11、電源装置全体の動作を管理するシステムコントローラ12との間でデジタル信号をシリアル

8

伝送方式にて情報の通信を行う上位間通信部13、蓄電池5のユニット毎に備えた温度検出回路のサーミスタ14の検出情報を入力する温度検知部15、遮断スイッチ8を作動させる制御回路作動部16、電圧検出回路9の検出情報に基づいて、複数の単位電池Cの夫々の正負間電圧が均一あるいはそれに近い状態になるように、複数の単位電池Cのうちで放電すべきものを判別して、その判別された単位電池を前記放電回路10により放電させる放電作動処理や、各部から入力される情報に基づいて必要な情報を他の監視装置KSやシステムコントローラ12に通信する処理、動作異常が発生したときに保護回路作動部16を作動させる処理等を実行するマイクロコンピュータを備えた制御回路17等を備えて構成されている。

【0027】そして、4つの蓄電池ユニットのグループが構成され、各グループのうちの1つの監視装置KS（以下、マスター監視装置という）が他の3つの監視装置KS（以下、スレーブ監視装置という）を管理する状態で、それらが互いに装置間通信部11及び通信線18を介して通信可能に接続されている。又、前記各グループにおけるマスター監視装置KSと、前記システムコントローラ12とが互いに通信可能に上位間通信部13及び通信線19を介して通信可能に接続されている。

【0028】このような構成により、各単位電池セルCの電圧検出情報や温度検出情報等の蓄電池5の監視情報がシステムコントローラ12に送信され、システムコントローラ12はこれらの情報により、蓄電池5の充電状態や温度状態等を監視しながら、満充電状態であればそれ以上の充電を禁止したり、充電状態が設定値よりも低下していれば放電を禁止したりする処理を行うようになっている。つまり、システムコントローラ12は、各監視装置KSから送信される電圧検出情報に基づいて蓄電池5が満充電状態であるかを判別して、満充電状態でなければ燃料電池の余剰電力を蓄電池5に蓄電する状態とし、満充電状態であれば余剰電力を電気式加熱装置40にて消費させるように構成されている。

【0029】そして、余剰電力を電気式加熱装置40にて消費させているにもかかわらず、蓄電池5が満充電状態であることが判別される状態が設定時間T4以上継続すると、蓄電池5に蓄電された電力が電気式加熱装置40にて消費されるように、電気式加熱装置40の電力消費量を増加させる蓄電池放電処理を実行するように構成されている。又、前記貯留タンク42における多量の湯を高温にさせる加熱動作が指令されているか否かにより、電気式加熱装置40による熱供給が必要であるかを判断して、熱供給が必要であると判断した場合のみ、前記蓄電池放電処理を実行するように構成されている。尚、燃料電池1の発電出力は、予め予測される外部電力負荷に応じて標準的な値が設定されており、その標準的な値に固定した状態で出力する構成となっている。

【0030】図4のフローチャートに基づいて、システムコントローラ12による電力消費処理について説明する。後述するような蓄電池放電処理が行われていなければ、各監視装置K5から送信される検出情報に基づいて蓄電池5全体の充電容量を求めその充電容量が最大値またはそれに近い値になって飽和状態になっている満充電状態であるかを判断する（ステップ1、2）。つまり、余剰電力を蓄電池5に充電させる動作を継続することにより、図5に示すように、蓄電池5の充電容量が増加して、充電容量が最大値またはそれに近い値になって飽和状態になっている満充電状態（図5のQ点で示す状態）であることが検出されると、電気式加熱装置40にて余剰電力を消費させる余剰電力消費処理を実行し、その時点からタイマカウンタをカウントアップする（ステップ3、4）。この余剰電力消費処理においては、次のような処理を実行する。つまり、蓄電池5が前記満充電状態であると判断されたときの電力供給路7の出力電圧を電圧検出器46により検出し、その値を上限電圧値として記憶しておき、前記余剰電力消費処理においては、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が前記上限電圧値を越えないように、電気式加熱装置40の電力消費量を調整するべく前記電力調整装置45の動作を制御するようになっている。

【0031】そして、タイマカウンタのカウント値1が設定値t_sを越えて、蓄電池5が満充電状態である状態が設定時間T4以上継続したことが判別され（ステップ5）、且つ、電気式加熱装置40による熱供給が必要であると判断されると（ステップ6）、蓄電池5に蓄電されている電力をこの電気式加熱装置40にて消費させる蓄電池放電処理を実行する（ステップ7）。この蓄電池放電処理においては、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が、前記上限電圧値よりも所定程度低い値に設定された設定電圧になるように前記電力調整装置45の動作を制御するようになっている。そうすると、蓄電池5に蓄えられている電力が電気式加熱装置40に出力されることになる。その結果、図5に示すように、蓄電池5の充電容量が減少して満充電状態が解消されることになり、満充電状態が長い時間にわたって継続することを未然に防止できる。尚、この蓄電池放電処理は、その処理を開始すると、蓄電池5の充電容量が満充電状態に到達する値から設定値だけ低い放電処理停止用の充電容量に低下するまで処理を継続して実行し、充電容量が放電処理停止用の充電容量にまで低下すると、その処理を終了するようになっている（ステップ15）。電気式加熱装置40による熱供給が必要でないときは蓄電池放電処理は行わない（ステップ6）。又、満充電状態でなければ、タイマカウンタをリセットして（ステップ8）、燃料電池1の余剰電力を蓄電池5に充電させる。

【0032】〔第2実施形態〕次に、本発明に係る電源

装置の第2実施形態について説明する。この実施形態では、燃料電池の出力形態及び前記システムコントローラによる電力消費処理の構成が異なる他は、その他の構成は、上記第1実施形態の場合と同様であるから、異なる構成についての説明は、他の構成については説明は省略する。

【0033】第1実施形態においては、燃料電池1の発電出力は標準的な値に設定して使用される構成としたが、この実施形態では、燃料電池1の出力を変更調整自在に構成され、システムコントローラが、燃料電池1が前記標準的な値で出力する標準出力モードと、燃料電池1が標準的な値よりも大幅に出力が低下して外部電力負荷よりも小さい低出力にて出力する低出力運転モードとに切り換え自在な構成となっている。そして、システムコントローラは、蓄電池5が満充電状態であることが判別される状態が設定時間以上継続すると、蓄電池5に蓄電された電力を前記電気式加熱装置40にて消費させるように、燃料電池1の出力を低下させて運転するように構成されている。又、システムコントローラが、要求される給湯需要から、燃料電池による排熱に加熱される熱消費装置としての熱交換器44において、燃料電池の排熱による加熱が必要であるかを判断して、その加熱が必要でない判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成されている。

【0034】図6におけるフローチャートに基づいて、システムコントローラ12の電力消費処理について説明する。低出力運転モードが設定されているかを判断し、設定されていないれば、各監視装置K5から送信される検出情報に基づいて蓄電池5全体の充電容量を求めその充電容量が最大値またはそれに近い値になって飽和状態になっている満充電状態であるかを判断する（ステップ10、11）。つまり、余剰電力を蓄電池5に充電させる動作を継続することにより、図7に示すように、蓄電池5の充電容量が増加して、充電容量が最大値またはそれに近い値になって飽和状態になっている満充電状態（図7のQ点で示す状態）であることが検出されると、第1実施形態における処理と同様に、電気式加熱装置40にて余剰電力を消費させる余剰電力消費処理を実行し、その時点からタイマカウンタをカウントアップする（ステップ12、13）。

【0035】そして、タイマカウンタのカウント値1が設定値t_sを越えて、蓄電池5が満充電状態である状態が設定時間（T5）以上継続したことが判別され（ステップ14）、且つ、このとき、上記したような燃料電池1による排熱に加熱される熱交換器44に対する熱需要があるかを判断し、熱需要が熱と判断されると、低出力運転処理を実行する（ステップ15、16）。熱交換器44に対する熱需要があれば低出力運転処理は行わない。そして、蓄電池5が満充電状態であれば、タイマカウンタをリセットして（ステップ17）

7)、燃料電池1の余剰電力は蓄電池5に充電されることになる。前記低出力運転処理においては、燃料電池1が前記低出力運転モードに切り換えられて運転が行われ、図7に示すように、蓄電池5に蓄えられている電力が外部電力負荷に出力され、満充電状態が解消されることになる。つまり、燃料電池の出力が低下することによって、外部電力負荷に対して燃料電池の出力では不足するので蓄電池に蓄電された電力を外部に出力することになり、蓄電池に蓄電された電力が消費されるのである。そして、蓄電池5の充電容量が低出力解除用の設定値以下にまで低下すると、この低出力運転処理を終了して、燃料電池の運転モードを低出力運転モードから標準出力モードに復帰させるように構成されている。

【0036】(別実施形態)以下、別実施形態を説明する。

【0037】(1) 上記第1実施形態では、前記余剰電力消費処理として、蓄電池5が前記満充電状態であると判断されたときの電力供給路7の出力電圧を上限電圧値として記憶しておき、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が前記上限電圧値を越えないように、電気式加熱装置40の電力消費量を調整する前記電力調整装置45の動作を制御する構成としたが、このような構成に代えて、次のように構成するものでもよい。例えば、前記電力供給路7と前記蓄電装置E Sとを接続する回路に電流検出器を備えさせて、前記余剰電力消費処理として、この電流検出器にてこの回路に流れる電流値を監視しながら、蓄電装置へ充電電流が流れないように、電気式加熱装置40の電力消費量を調整する前記電力調整装置45の動作を制御する構成としてもよい。又、昇圧コンバータ2から出力される電力と、インバータ3に入力される電力とを夫々検出するようにして、これらの電力の差が電気式加熱装置40にて消費されるように前記電力調整装置45の動作を制御する構成としてもよい。

【0038】上記第1実施形態では、前記蓄電池放電処理として、電圧検出器46にて検出される電力供給路7の出力電圧が、前記上限電圧値よりも所定値だけ低い値に設定された設定電圧になるように前記電力調整装置45の動作を制御するようにしたが、このような構成に代えて、次のように構成してもよい。例えば、前記電力供給路7と前記蓄電装置E Sとを接続する回路に電流検出器を備えさせて、前記蓄電池放電処理として、この電流検出器にて検出される蓄電装置からの放電電流が設定値になるように前記電力調整装置45の動作を制御するようにしてもよい。又、昇圧コンバータ2から出力される電力と、インバータ3に入力される電力とを夫々検出するようにして、これらの電力の差に設定値を加えた電力を電気式加熱装置40にて消費するように前記電力調整装置45の動作を制御するようにしてもよい。

【0039】(2) 上記第1実施形態では、電力消費手

段が、熱負荷を加熱する電気式加熱装置にて構成され、熱負荷による熱供給が必要であると判断した場合にのみ、前記蓄電池放電処理を実行するようにしたが、このような構成に代えて、前記蓄電池5が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、常に蓄電池放電処理を実行するような構成としてもよい。又、前記電力消費手段は、電気式加熱装置40に限らず、電力を消費するものであればどのような装置でもよい。

【0040】(3) 上記第2実施形態では、前記熱消費装置において前記燃料電池による排熱による加熱が必要であるかを判断して、その加熱が必要でないと判断した場合にのみ、前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成したが、このような構成に代えて、前記蓄電池が前記満充電状態である状態が設定時間以上継続すると、常に前記燃料電池の出力を低下させて運転するように構成してもよい。又、熱消費装置としては貯湯用の熱交換器を例示したが、これに限らず、燃料電池の排熱を利用する他の熱消費装置でもよい。

【0041】(4) 上記各実施形態では、前記電力消費手段として、例えば、図8に示す構成のうち昇圧コンバータ2にて昇圧された直流電圧の電力を消費する電力消費手段bだけを例示したが、このような接続構成に限らず、昇圧コンバータ2にて昇圧される前の低電圧の直流電圧、すなわち、燃料電池の出力をそのまま消費する電力消費手段aや、あるいは、インバータにて交流に変換された後の電力を消費する電力消費手段cを用いてもよく、これらのうちのいずれか1つあるいは2つ以上の電力消費手段を用いるようにしてもよい。

【0042】(5) 上記実施形態では、電力消費手段に対する電力調整装置は、パルス幅変調方式に限らず位相制御等の各種の制御方式を利用して切り換える構成を用いるようにしてもよい。

【0043】(6) 上記各実施形態では、商用電源と系統連系させてあり、外部電力負荷に対して電源装置の出力電力が不足するときは、その不足分を商用電源に補うことができる構成としたが、このような構成に限らず、商用電源と系統連系させるとなく、独立した電源装置として構成するものでもよい。

【0044】(7) 上記各実施形態では、蓄電池が多数の単位電池としてリチウムイオン電池にて構成されるものを用いたが、これに限らず、鉛蓄電池、ニッケル-カドミウム蓄電池、ニッケル-水素蓄電池等種々のものを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電源装置の全体構成図

【図2】蓄電装置の構成を示す図

【図3】監視装置の構成を示すブロック図

【図4】第1実施形態の電力消費処理のフローチャート

【図5】第1実施形態のタイミングチャート

【図6】第2実施形態の電力消費処理のフローチャート

【図7】第2実施形態のタイミングチャート

5

662

【図8】別実施形態の電力消費手段の接続状態を示す図

6

充電狀態檢出手段

【符号の読み】

12

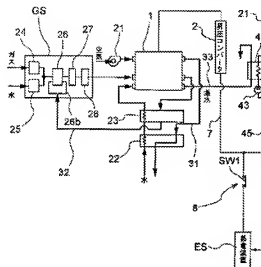
管理手段

1 燃料電池

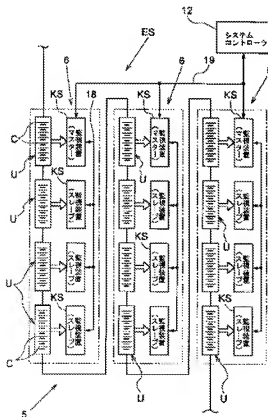
40

電力消費手段

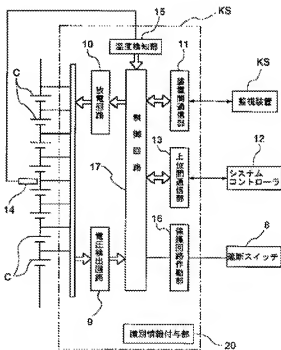
【图 1】



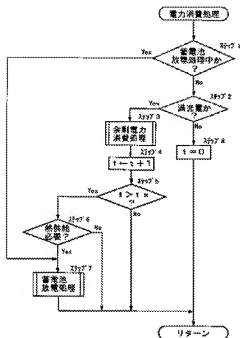
【图2】



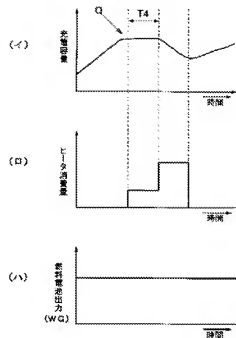
【例 3】



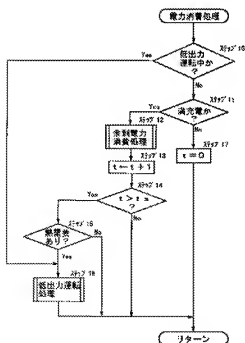
【図4】



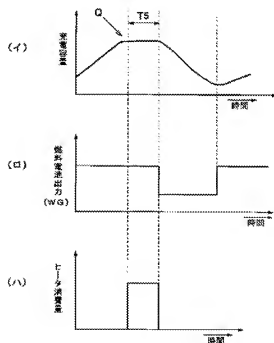
【図5】



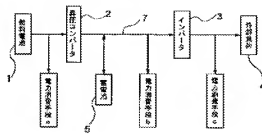
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G003 AA05 BA03 CA01 CA14 CB01
 CC04 GC04 GC05
 5H027 AA02 BA01 DB00 DB03 KK48
 KK54 KK56 MM01 MM21